

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-033857

(43)Date of publication of application : 08.02.1994

(51)Int.Cl.

F02P 7/03

F02P 3/04

(21)Application number : 04-185342

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 13.07.1992

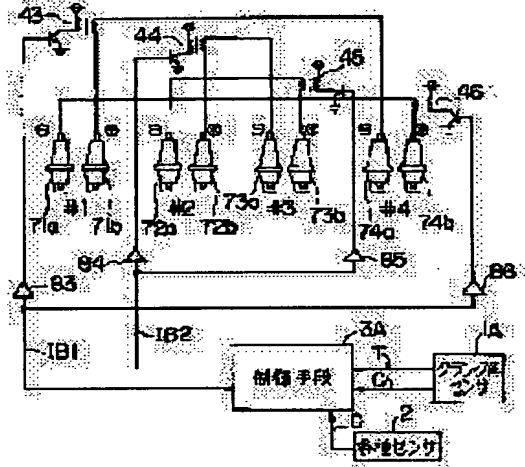
(72)Inventor : FUKUI WATARU  
MAEKAWA TOSHIO

## (54) IGNITOR FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To simplify the constitution and reduce the cost and enhance the reliability by installing  $N \times M$  pieces of transformers for ignition which are driven in  $N$  ( $N \geq 2$ ) pieces in each by each ignition signal and installing  $2N \times M$  pieces of spark plugs connected in two pieces in each.

**CONSTITUTION:** An internal combustion engine is equipped with  $2M$  pieces of cylinders #1-#4 in which two pieces in each in opposed cycle are ignited simultaneously. In this case, a standard position signal and a cylinder discrimination signal are generated by a crank angle sensor 1A, and a variety of operation states are detected by a variety of sensors 2, and  $M$  pieces of ignition signals are generated by a control means 3A on the basis of the signals. Further,  $N \times M$  pieces of transistors 43-46 for ignition are driven in  $N$  ( $N \geq 2$ ) pieces in each by the ignition signal. Further,  $2N \times M$  pieces of spark plugs 71a, 71b-74a, and 74b are connected in two pieces in each with each transformer for ignition. Two cylinders in each are simultaneously ignited by  $N$  pieces of transformers for ignition, and each electric discharge polarity of  $N$  pieces of spark plugs can be carried out complementarily.



(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-33857

(43)公開日 平成6年(1994)2月8日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 P	7/03	F		
	3/04	3 0 3 B		
		C		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-185342  
(22)出願日 平成4年(1992)7月13日

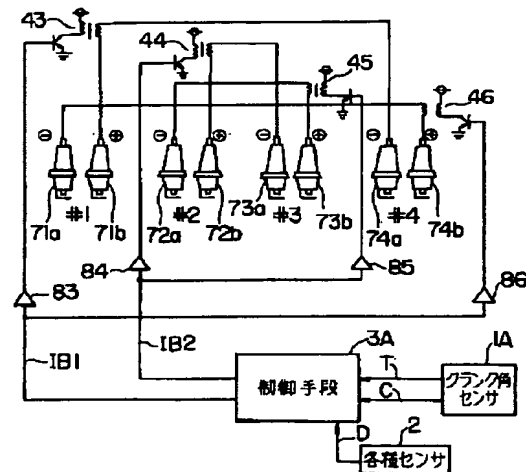
(71)出願人 000006013  
三菱電機株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
(72)発明者 福井 渉  
姫路市千代田町840番地 三菱電機株式会  
社姫路製作所内  
(72)発明者 前川 年雄  
姫路市定元町6番地 三菱電機エンジニア  
リング株式会社姫路事業所内  
(74)代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

(54)【発明の名称】 内燃機関点火装置

(57)【要約】

【目的】 この発明は、構成を簡略化してコストダウン及び高信頼性を実現した内燃機関点火装置を得る。

【構成】 互いに対向行程の各2個が同時に点火される2M個の気筒と、基準位置信号T及び気筒識別信号Cを生成するクランク角センサ1Aと、運転状態Dを検出する各種センサ2と、基準位置信号、気筒識別信号及び運転状態に基づいて各2個の気筒に対するM個の点火信号IB1及びIB2を生成するための分配手段を含む制御手段3Aと、各点火信号により各N(≥2)個ずつ駆動されるN×M個の点火用トランス43~46と、各点火用トランスに各2個ずつ接続された2N×M個の点火プラグ71a~74a及び71b~74bとを備え、N個の点火用トランスにより各2個の気筒に対する同時着火を行うと共に、各気筒毎のN個の点火プラグの放電極性を相補的にする。



C: 気筒識別信号  
D: 運転状態  
IB1, IB2: 点火信号  
T: 基準位置信号  
#1~#4: 気筒  
43~46: 点火用トランス  
71a~74a, 71b~74b: 点火プラグ

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の互いに対向行程の関係にある各2個が同時に点火される2M ( $M \geq 2$ ) 個の気筒と、前記内燃機関の回転に同期して前記各気筒の基準位置に対応した基準位置信号及び気筒識別信号を生成するクランク角センサと、  
前記内燃機関の運転状態を検出する各種センサと、  
前記基準位置信号、前記気筒識別信号及び前記運転状態に基づいて前記各2個の気筒に対するM個の点火信号を生成するための分配手段を含む制御手段と、  
前記各点火信号により各N ( $N \geq 2$ ) 個ずつ駆動されるN×M個の点火用トランスと、  
前記各点火用トランスに各2個ずつ接続された2N×M個の点火プラグと、  
を備え、  
前記各点火用トランスは、前記各2個の点火プラグの一方に接続された第1の出力端子と、前記各2個の点火プラグの他方に接続された第2の出力端子とを有し、  
前記N個のうちの1つの点火用トランスの第1の出力端子に接続された一方の点火プラグは、前記各2個の気筒の一方の気筒に設けられ、  
前記N個のうちの1つの点火用トランスの第2の出力端子に接続された他方の点火プラグは、前記各2個の気筒の他方の気筒に設けられ、  
前記N個のうちの他の点火用トランスの第1の出力端子に接続された一方の点火プラグは、前記各2個の気筒の他方の気筒に設けられ、  
前記N個のうちの他の点火用トランスの第2の出力端子に接続された他方の点火プラグは、前記各2個の気筒の一方の気筒に設けられ、  
前記各気筒は、前記N個の点火用トランスの異なる出力端子に接続されたN個の点火プラグにより点火されることを特徴とする内燃機関点火装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、複数個の点火プラグにより各気筒を着火制御する内燃機関点火装置に関し、特に低圧配電によるグループ点火を用いて構成を簡略化し、コストダウン及び信頼性の向上を実現した内燃機関点火装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、自動車用エンジン等の内燃機関においては、運転条件に応じて燃料噴射や点火時期を最適に制御する必要がある。このため、気筒毎のクランク角基準位置を認識し、点火時期等を演算してタイマ制御するためのマイクロコンピュータが用いられている。

【0003】又、近年では、低燃費を実現するために、気筒毎に複数の点火プラグを設け、燃料比率の低い混合気を確実に着火する点火装置が提案されている。図3は各気筒に点火プラグを2個ずつ設けた従来の内燃機関点

2

火装置を示す構成図であり、例えば、4気筒(#1～#4)に対して機械的な高圧配電手段により順次点火制御を行う場合を示している。

【0004】図において、1は内燃機関の回転に同期して各気筒の最大進角位置及びイニシャル点火位置に対応した基準位置信号Tを生成するクランク角センサ、2は回転数及び負荷等の運転状態Dを検出する各種センサ、3は基準位置信号T及び運転状態Dに基づいて点火時期等を演算するためのマイクロコンピュータからなる制御手段である。

【0005】41及び42は制御手段3からの点火信号IBにより同時に駆動される点火用トランス、51及び52は各点火用トランス41及び42の出力端子に各中心軸が接続された高圧配電器である。6は高圧配電器51及び52の中心軸であり、内燃機関に同期して回転するカム軸に直結されている。71a～74aは高圧配電器51の円周部の放電出力端子を介して順次給電される#1～#4気筒用の点火プラグ、71b～74bは高圧配電器52の円周部の放電出力端子を介して順次給電される#1～#4気筒用の点火プラグである。

【0006】各点火プラグ71a～74a及び71b～74bは、高圧配電器51及び52の各放電出力端子に接続されたプラグ端子とプラグ端子に対向配置されたグランド端子とから構成されている。各高圧配電器51及び52から個別に給電される点火プラグ71a～74a及び71b～74bは、各気筒#1～#4に2個即ち一対ずつ設けられている。

【0007】次に、図3に示した従来の内燃機関点火装置の動作について説明する。内燃機関が回転すると、例えばカム軸に直結されたクランク角センサ1は、各気筒のB65°(TDCからクランク角65°手前の最大進角位置)で立ち上がり且つB5°(イニシャル点火位置)で立ち下がるパルスからなる基準位置信号Tを生成する。

【0008】基準位置信号Tは、各種センサ2からの運転状態Dと共に制御手段3に入力され、制御手段3は、基準位置信号Tに基づいて各制御対象気筒の基準位置を認識すると共に、運転状態Dに応じた種々の制御タイミングを演算し、例えば点火タイマ制御時間に対応した点火信号IBを出力する。

【0009】通常、点火時期が進角側の場合には基準位置B65°を基準としたタイマ制御が行われ、遅角側の場合には基準位置B5°を基準としたタイマ制御が行われる。点火信号IBにより同時に駆動される点火用トランス41及び42は、二次巻線の出力端子から高電圧を発生し、各高圧配電器51及び52の中心軸6に供給する。

【0010】これにより、カム軸の回転に同期して、高圧配電器51及び52の円周部の放電出力端子から各気筒#1～#4毎の点火プラグ71a～74a及び71b～74bに対し、機械的な配電が順次行われる。従って、並列駆動される各点火用トランス41及び42からの給電エネルギーが、各気筒#1～#4毎の2個の点火プラグに対して順次供

給され、点火プラグが1個の場合の2倍の点火エネルギーが得られることになる。

【0011】しかしながら、高圧配電器51及び52を並列に設けることは、コスト的及び構造的に容易ではなく信頼性に欠ける。又、高圧配電器51及び52の放電出力端子におけるエネルギー浪費も無視することはできない。又、制御手段3内に低圧配電手段を設け、気筒数の2倍の点火プラグを個別に点火制御することも考えられるが、点火用トランスも点火プラグ数だけ必要となるため、上述の場合と同様に実用的ではない。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】従来の内燃機関点火装置は以上のように、各気筒毎に複数の点火プラグによる着火を行う場合、複数の高圧配電器51及び52を必要とするため、構成が複雑となりコストダウン及び信頼性の向上を実現することができないという問題点があった。

【0013】この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、構成の簡略化によりコストダウン及び信頼性の向上を実現した内燃機関点火装置を得ることを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】この発明に係る内燃機関点火装置は、内燃機関の互いに対向行程の関係にある各2個が同時に点火される2M(M $\geq$ 2)個の気筒と、内燃機関の回転に同期して各気筒の基準位置に対応した基準位置信号及び気筒識別信号を生成するクランク角センサと、内燃機関の運転状態を検出する各種センサと、基準位置信号、気筒識別信号及び運転状態に基づいて各2個の気筒に対するM個の点火信号を生成するための分配手段を含む制御手段と、各点火信号により各N(N $\geq$ 2)個ずつ駆動されるN $\times$ M個の点火用トランスと、各点火用トランスに各2個ずつ接続された2N $\times$ M個の点火プラグとを備え、各点火用トランスが各2個の点火プラグの一方に接続された第1の出力端子と各2個の点火プラグの他方に接続された第2の出力端子とを有し、N個のうちの1つの点火用トランスの第1の出力端子に接続された一方の点火プラグが各2個の気筒の一方の気筒に設けられ、N個のうちの1つの点火用トランスの第2の出力端子に接続された他方の点火プラグが各2個の気筒の他方の気筒に設けられ、N個のうちの他の点火用トランスの第1の出力端子に接続された一方の点火プラグが各2個の気筒の他方の気筒に設けられ、N個のうちの他の点火用トランスの第2の出力端子に接続された他方の点火プラグが各2個の気筒の一方の気筒に設けられ、各気筒がN個の点火用トランスの異なる出力端子に接続されたN個の点火プラグにより点火されるようにしたものである。

【0015】

【作用】この発明においては、同時駆動される複数の点火用トランスにより、各2個の気筒に対する同時着火を

行うと共に、各気筒に設けられた複数の点火プラグの放電極性を相補的にする。

【0016】

【実施例】

実施例1. 以下、この発明の実施例1を図について説明する。図1はこの発明の実施例1を示す構成図であり、2及び71a $\sim$ 74a 71b $\sim$ 74bは前述と同様のものである。又、1A及び3Aはクランク角センサ1及び制御手段3にそれぞれ対応している。

10 【0017】この場合、クランク角センサ1Aは、基準位置信号Tと共に気筒識別信号Cを生成する。又、制御手段3Aは、基準位置信号T、気筒識別信号C及び運転状態Dに基づいて各2個の気筒に対する低圧分配手段を含み、各点火サイクル毎に、#1及び#4気筒並びに#2及び#3気筒に対する各同時着火用の第1点火信号I B 1及び第2点火信号I B 2を交互に生成する。

20 【0018】43 $\sim$ 46は点火用トランスであり、#1及び#4気筒に対する点火用トランス43及び46は第1点火信号I B 1により駆動され、#2及び#3気筒に対する点火用トランス44及び45は第2点火信号I B 2により駆動される。#1及び#4気筒並びに#2及び#3気筒は、各2個が互いに内燃機関の対向行程の関係にあり、それぞれグループ着火されるようになっている。83 $\sim$ 86は制御手段3Aと各点火用トランス43 $\sim$ 46との間に挿入されたバッファアンプである。

【0019】各点火用トランス43 $\sim$ 46は、グループ着火される気筒対に設けられた各2個の点火プラグの一方に接続された第1の出力端子と、各2個の点火プラグの他方に接続された第2の出力端子とを有する。例えば、点火用トランス43に注目すると、第1の出力端子(+極性)は、#1気筒に設けられた点火プラグ71bに接続され、第2の出力端子(-極性)は、#4気筒に設けられた点火プラグ74aに接続されている。

30 【0020】又、#1及び#4気筒に関連する2個の点火用トランス43及び46のうちの一方の点火用トランス43の第1の出力端子(+極性)に接続された点火プラグ71bは、各2個の気筒の一方即ち#1気筒に設けられ、点火用トランス43の第2の出力端子(-極性)に接続された点火プラグ74aは、各2個の気筒の他方即ち#4気筒に設けられている。

40 【0021】又、#1及び#4気筒に関連する2個の点火用トランス43及び46のうちの他方の点火用トランス46の第1の出力端子(+極性)に接続された点火プラグ74bは、各2個の気筒の他方即ち#4気筒に設けられ、点火用トランス46の第2の出力端子(-極性)に接続された点火プラグ71aは、各2個の気筒の一方即ち#1気筒に設けられている。#2及び#3気筒に関連する点火用トランス44及び45並びに点火プラグ72a、72b、73a及び73bも同様の接続関係にある。

50 【0022】言い換えれば、或る点火用トランスに関し

ては、第1の出力端子は、或る気筒に設けられた2個の点火プラグのうちの一方に接続され、第2の出力端子は、或る気筒と対向行程関係にある他の気筒に設けられた2個の点火プラグのうちの一方に接続されている。又、或る点火用トランスと同時駆動される他の点火用トランスに関しては、第1の出力端子は、或る気筒と対向行程関係にある他の気筒に設けられた2個の点火プラグのうちの他方に接続され、第2の出力端子は、或る気筒に設けられた2個の点火プラグのうちの他方に設けられている。

【0023】これにより、各気筒#1～#4は、各2個の点火用トランス43及び46（又は、44及び45）の異なる出力端子に接続された各2個の点火プラグにより、逆極性で相補的に点火及び燃焼されるようになっている。尚、ここでは気筒数を4個としているが、4個以上の偶数2M(M $\geq$ 2)個の気筒に対して適用可能である。その場合、制御手段3Aから生成される点火信号は、グループ着火される気筒対の数即ちM個だけ必要になる。

【0024】又、各気筒#1～#4に点火プラグを2個ずつ設けているため、1つの点火信号により駆動される点火用トランス数を各2個としているが、N(N $\geq$ 2)個ずつ駆動されるようにしてもよい。その場合、点火用トランスの総数はN $\times$ M個となり、各点火用トランスに各2個ずつ接続される点火プラグの総数は2N $\times$ M個となる。更に、点火用トランスと点火プラグとの接続関係は上述と同様であり、各気筒は、N個の点火用トランスの異なる出力端子に接続されたN個の点火プラグにより点火されるようになる。

【0025】図2は基準位置信号T、気筒識別信号C、第1点火信号IB1及び第2点火信号IB2を示すタイミングチャートである。基準位置信号Tは、基準位置B65°で立ち上がり且つ基準位置B5°で立ち下がるパルスであり、気筒識別信号Cは、基準位置信号Tに対して位相差を有し、特定気筒#1及び#4に関連したパルスを有する。又、第1点火信号IB1は#1及び#4気筒に対して生成され、第2点火信号IB2は#2及び#3気筒に対して生成される。

【0026】ここでは、クランク角センサ1Aの出力信号を2系統としたが、気筒識別信号Cを基準位置信号Tに含ませることもできる。その場合、例えば、基準位置信号Tのパルスの立ち上がりタオミングを特定気筒に対してのみ、進角側又は遅角側にクランク角で10°程度オフセットさせればよい。

【0027】次に、図2を参照しながら、図1に示したこの発明の実施例1の動作について説明する。前述と同様に、内燃機関が回転すると、クランク角センサ1Aは、図2のような基準位置信号T及び気筒識別信号Cを生成して制御手段3A内に入力する。制御手段3Aは、基準位置信号Tの各パルス立ち上がり毎の基準位置における気筒識別信号Cのレベルにより特定気筒を識別し、運転状態

Dに応じた第1点火信号IB1及び第2点火信号IB2を点火サイクル毎に交互に生成する。

【0028】第1点火信号IB1は、バッファアンプ83及び86を介して、#1及び#4気筒に接続された点火用トランス43及び46に印加され、各々の一次巻線を通電遮断する。又、第2点火信号IB2は、バッファアンプ84及び85を介して、#2及び#3気筒に接続された点火用トランス44及び45に印加され、各々の一次巻線を通電遮断する。

10 【0029】例えば、点火用トランス43及び46において、各々の一次巻線での通電遮断により二次巻線に誘起された高電圧は、第1(+極性)及び第2(-極性)の出力端子即ち二次巻線の両端から、各気筒に対して互いに逆極性となるように、点火プラグ71a及び74b並びに71b及び74aに印加される。同様に、点火用トランス44及び45において、各々の二次巻線の両端から出力された高電圧は、点火プラグ72a及び73b並びに72b及び73aに印加される。

20 【0030】これにより、各点火用トランス43～46の第1及び第2の出力端子から発生した高電圧は、爆発行程にある気筒側の点火プラグのみにおいて点火エネルギーとして消費される。なぜなら、爆発行程の直前の圧縮行程と対向関係にある排気行程においては、気筒内圧力が低いいため、点火プラグの放電電圧が1kV程度であるのに対し、圧縮行程直後の爆発行程にある気筒内圧力は高く、放電電圧が10数kV程度となって電力のほとんどが消費されるからである。

30 【0031】従って、各気筒#1～#4は、各2個の点火用トランスからの給電により、電力ロスを生じることなく、1個の点火用トランスの場合の2倍の点火エネルギーが得られることになり、混合気を確実に着火及び燃焼させることができる。

40 【0032】又、このとき、各気筒毎の各2個の点火プラグの放電極性がそれぞれ相補的に逆極性となっているので、1つの気筒に関して、両方の点火プラグが同時に消耗することがなく、耐久性が向上する。なぜなら、点火プラグの放電電極は、放電方向によって消耗速度が異なるが、極性が相補的であれば、少なくとも一方の点火プラグは過度の消耗から保護されるからである。

40 【0033】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、内燃機関の互いに対向行程の関係にある各2個が同時に点火される2M(M $\geq$ 2)個の気筒と、内燃機関の回転に同期して各気筒の基準位置に対応した基準位置信号及び気筒識別信号を生成するクランク角センサと、内燃機関の運転状態を検出する各種センサと、基準位置信号、気筒識別信号及び運転状態に基づいて各2個の気筒に対するM個の点火信号を生成するための分配手段を含む制御手段と、各点火信号により各N(N $\geq$ 2)個ずつ駆動されるN $\times$ M個の点火用トランスと、各点火用トランスに各2

個ずつ接続された2N×M個の点火プラグとを備え、同時駆動される複数の点火用トランスにより各2個の気筒に対する同時着火を行うと共に、各気筒に設けられた複数の点火プラグの放電極性を相補的にするようにしたので、構成を簡略化してコストダウン及び信頼性の向上を実現した内燃機関点火装置が得られる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例1を示す構成図である。

【図2】この発明の実施例1の動作を示すタイミングチャートである。

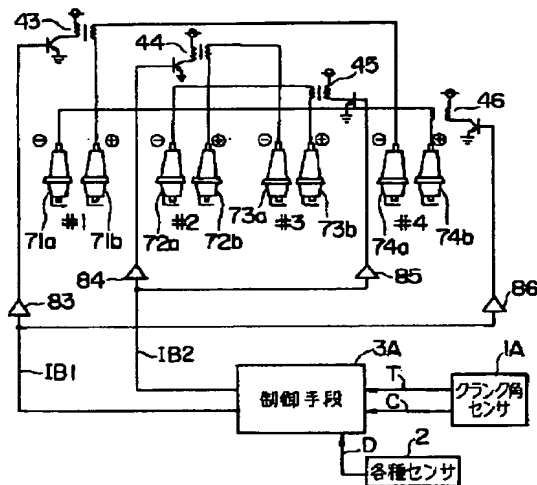
【図3】従来の内燃機関点火装置を示す構成図である。

【符号の説明】

- \* 1 A クランク角センサ  
2 各種センサ  
3 A 制御手段  
4 3～4 6 点火用トランス  
7 1 a～7 4 a、7 1 b～7 4 b 点火プラグ  
C 気筒識別信号  
D 運転状態  
I B 1、I B 2 点火信号  
T 基準位置信号  
10 B 6 5°、B 5° 基準位置  
# 1～# 4 気筒

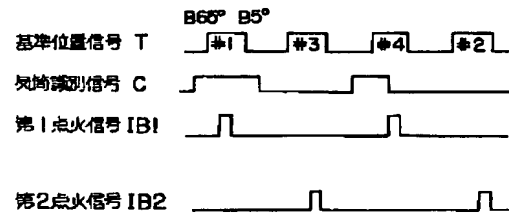
\*

【図1】



C: 気筒識別信号  
D: 運転状態  
IB1, IB2: 点火信号  
T: 基準位置信号  
#1～#4: 気筒  
43～46: 点火用トランス  
71a～74a, 71b～74b: 点火プラグ

【図2】



B 6 5°、B 5°: 基準位置

【図3】

